

**MAHYNZEXPERTS**

**NUTZUNG VON H<sub>2</sub> IN**  
**GEBÄUDEN**

**MaHYnzExperts, Mainz, 31.05.2023**

Dr. Uwe Braun  
[uwe.braun@innio.com](mailto:uwe.braun@innio.com)  
+49 173 8565 133

**JENBACHER**  
INNIO

ready for  
**HYDR****GEN**

# INNIO IST EIN FÜHRENDER LÖSUNGSANBIETER FÜR DIE ENERGIEERZEUGUNG MIT KWK

Unsere Jenbacher Lösungen liefern weltweit Strom und Wärme für vielseitige Anwendungen



**250 kW** → **10,6 MW**

hocheffizient & kraftstoffflexibel

## Wann und wo sie gebraucht wird



Stromversorger



Gewerbekunden



Gewächshäuser



Biogas



Microgrids



Rechenzentren



Industrielle KWK



Deponiegas\*\*



Klärgas

# INNIO - PLATTFORM FÜR NACHHALTIGKEIT

## Nachhaltigkeit fängt bei uns an

### INNIOs Nachhaltigkeitsstrategie und -verpflichtungen



**INNIO's  
Nachhaltigkeitsprüfungsausschuss**



**Nachhaltigkeitsziele im Rahmen von  
3 strategischen Säulen**



**Global Compact der Vereinten Nationen  
(UN GC)**



**Engagiert für eine kohlenstoffneutrale Zukunft**



**Nachhaltigkeit / ESG-Berichterstattung**



## Nachhaltigkeitsbewertungen und -anerkennungen



*INNIO Group ist unter den  
Top 1% aller von EcoVadis  
bewerteten Unternehmen  
seit August 2022*



*Die INNIO Group ist die Nummer 1  
von über 500 Unternehmen in der  
Maschinenindustrie und erhielt von  
Sustainalytics die Auszeichnung "Top  
Rated" für Industrie und Region im  
Jahr 2023*



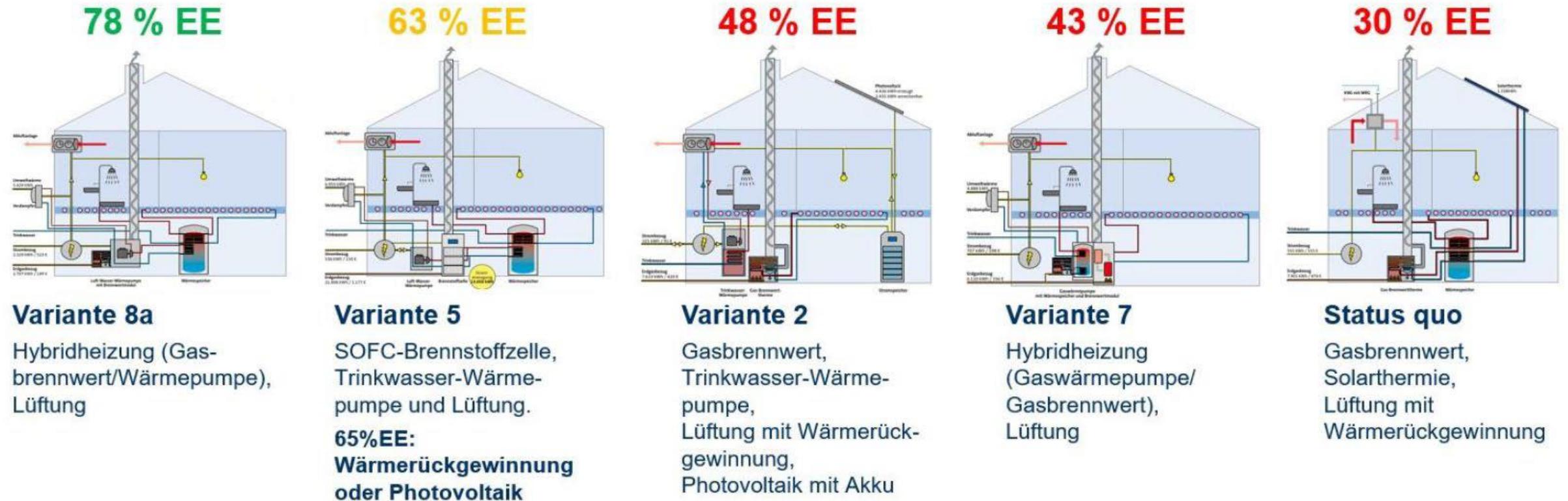
# TREIBER DER ENERGIEWENDE

JENBACHER  
INNIO



# ASUE AUSWERTUNG, NUR HYBRIDHEIZUNG ERFÜLLT VORGABE

## 65% erneuerbare Energie im ASUE-Referenzhaus



Daten: ITG Dresden, Prof. Oschatz und Bettina Mailach, April 2022

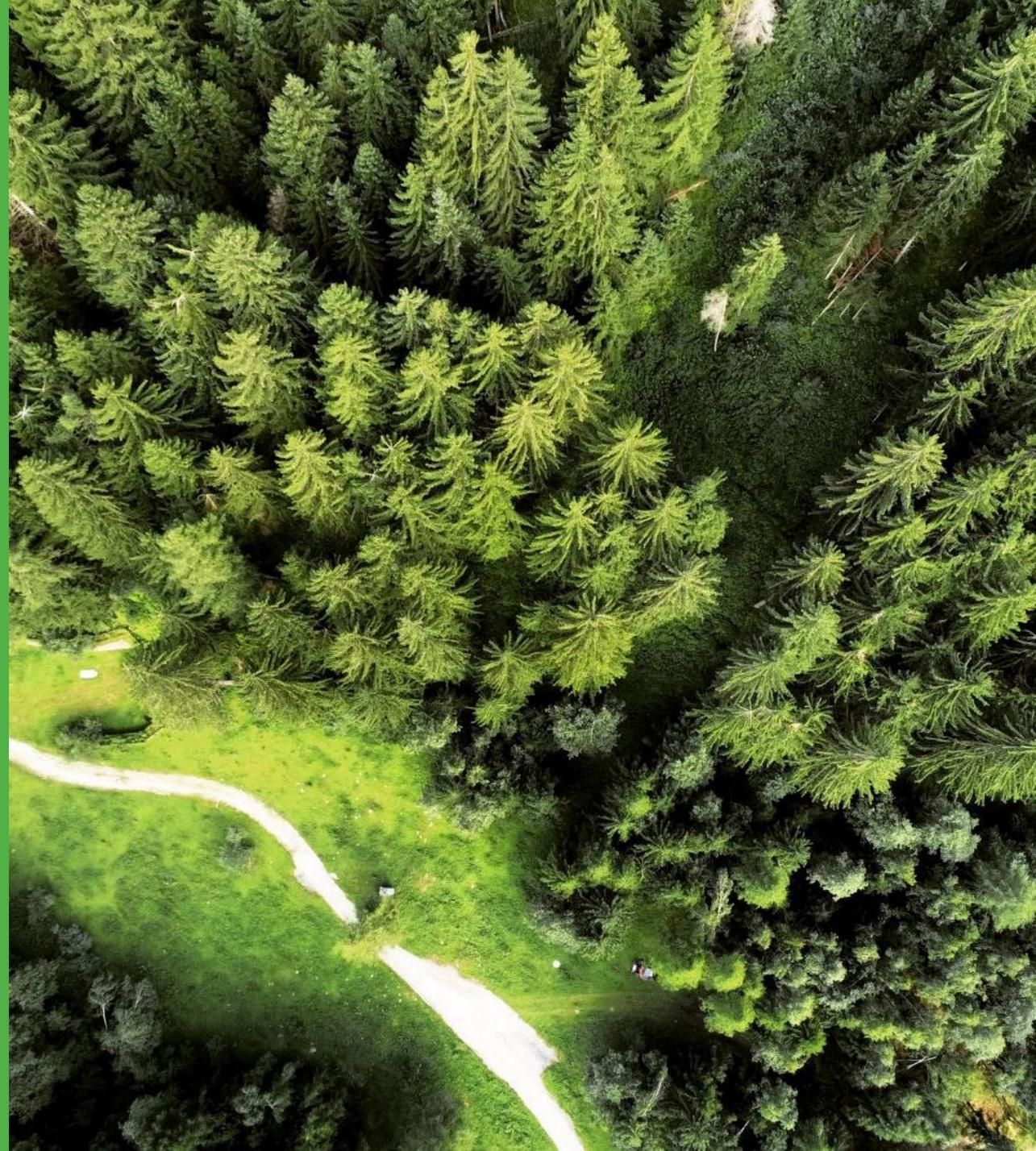
[www.asue.de](http://www.asue.de)

Ergebnisse: Anteile erneuerbarer Energie im ASUE-Referenzhaus aus der Broschüre "Vom Niedrigenergiehaus zum Hocheffizienzhaus"

# DIE ROLLE VON H<sub>2</sub>

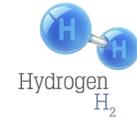
H<sub>2</sub> als „Molekül-Speicher“

JENBACHER  
INNIO



# DIE ROLLE VON H<sub>2</sub> IN DER STROMERZEUGUNG / MOLEKÜL-SPEICHER

## Mit Fortschritt der Energiewende



### Erneuerbare Stromerzeugung

- **Hydro** und **Geothermie** sind nicht überall verfügbar
- **Biomasse** ist limitiert und teuer
- **Solar PV** wird immer günstiger, aber hat geringe Verfügbarkeit
- **Wind** kann sehr hohe Kapazitätsfaktoren erreichen (~50%), aber hat auch eingeschränkte Verfügbarkeit

### H<sub>2</sub> Produktion aus erneuerbarem Stromüberschuss

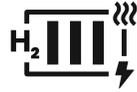
- Historisch wurde Elektrolyse oft zur H<sub>2</sub> Produktion eingesetzt, wenn konventionelles Gas nicht verfügbar war.
- **Elektrolyseure** sind die Schlüsseltechnologie Produktion von grünem Wasserstoff
- Hochskalierung zu großen Anlagen ist derzeit allgegenwärtig

### Erzeugung der Residuallast

- Wasserstoff-**Brennstoffzellen** sind geeignet für kleine Anwendungen im kW Bereich – dezentrale KWK
- Wasserstoff-**Motoren** sind geeignet für den mittleren Leistungsbereich im MW Bereich – stromgeführte dezentrale KWK
- Wasserstoff-**Turbinen** sind geeignet für den großen Leistungsbereich im 100 MW Bereich – zentrale Spitzenlast-Kraftwerke

# ENERGIEWENDE BENÖTIGT TECHNOLOGIEOFFENHEIT

Hoher Gesamtwirkungsgrad, geringe Kosten, hohe Flexibilität und Umrüstbarkeit



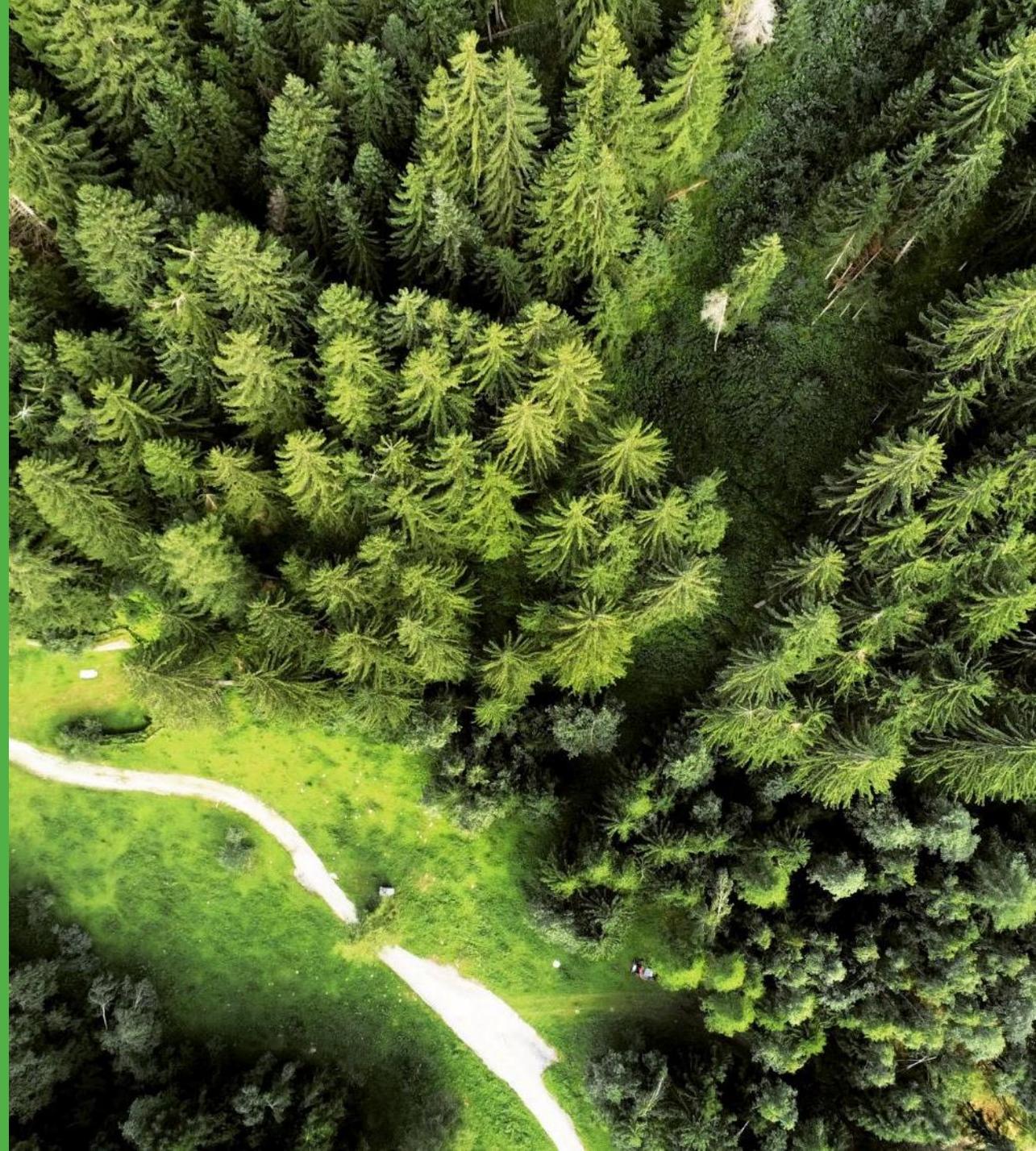
Kriterien	Brennstoffzelle		H <sub>2</sub> Gasmotor		Turbine			
	PEM	SOFC						
Umrüsten installierter Flotte auf H <sub>2</sub>	N/A	○	N/A	○	Ja	+	Ja	+
Investition Erdgas Neuanlage/kW		1-5 kW: >20.000 EUR/kW * 1+ MW: ~5.000 EUR/kW	-	-	750–1.000 EUR/kW *	+	700–800 EUR/kW GuD Kraftwerke *	+
Investition Umrüstung/kW	N/A	○	N/A	○	<25% der Gesamtanlagenkosten	+	< 20% der Gesamtanlagenkosten **	+
Gesamtwirkungsgrad (KWK)	~70 %	-	~88 %	+	85–90 %	+	80–85 %	+
Schnell-Kaltstart zur Netzstabilisierung	< 1 min	+	> 5 h Ziel: < 1 h	-	2–5 min	~	>25 min	~
Lastflexibilität	Hoch	+	Gering	-	Hoch	+	Mittel	~
Brennstoffflexibilität	Nein (Umwandler nötig)	-	Mittel	~	Hoch	+	Hoch	+
Standzeiten	10–20k BS	-	< 40k BS	~	>60k BS	+	> 50k BS	+
Stromgrenzkosten (WKK) EUR/MWh	Hoch	-	Hoch	-	Niedrig	+	Niedrig (bei schwieriger Wärmenutzung)	~



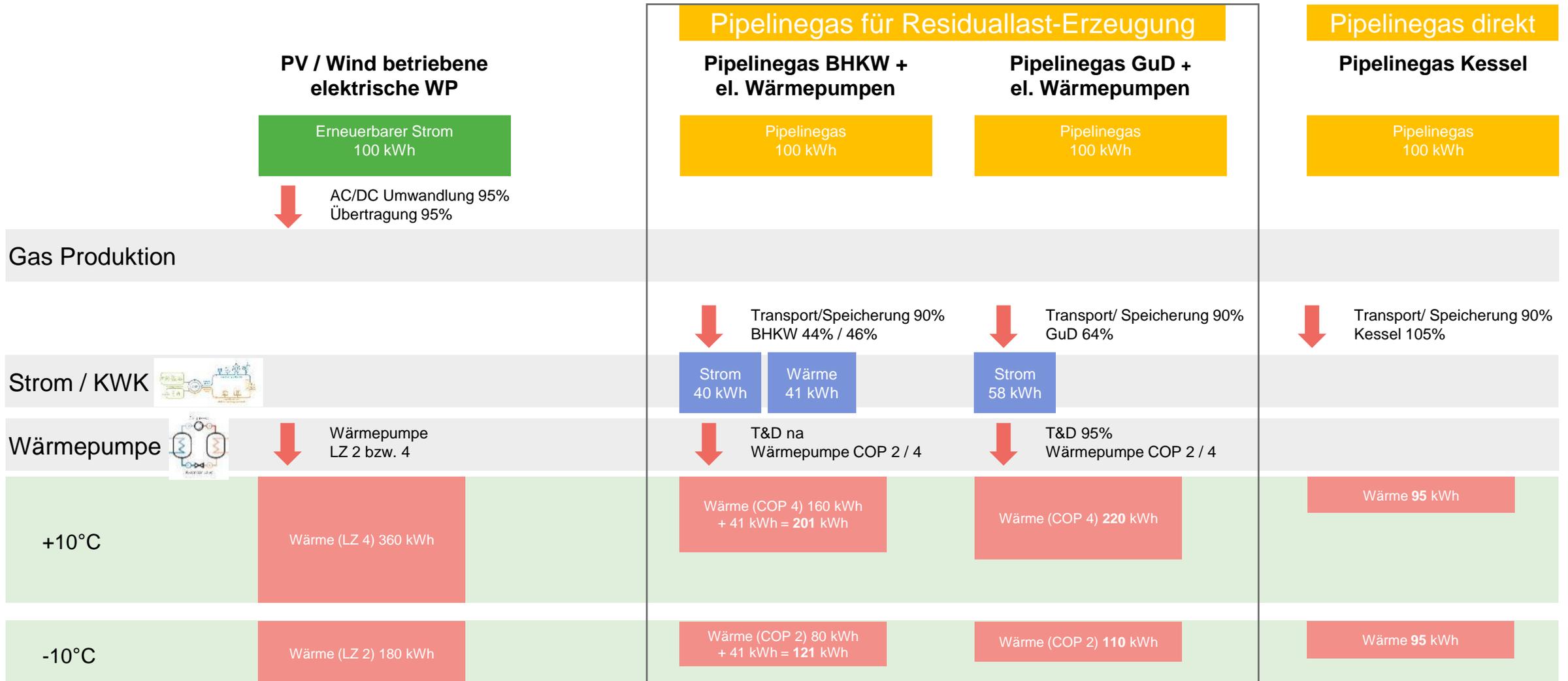
**ZUSAMMENSPIEL**

**WÄRMEPUMPE &**  
**KWK**

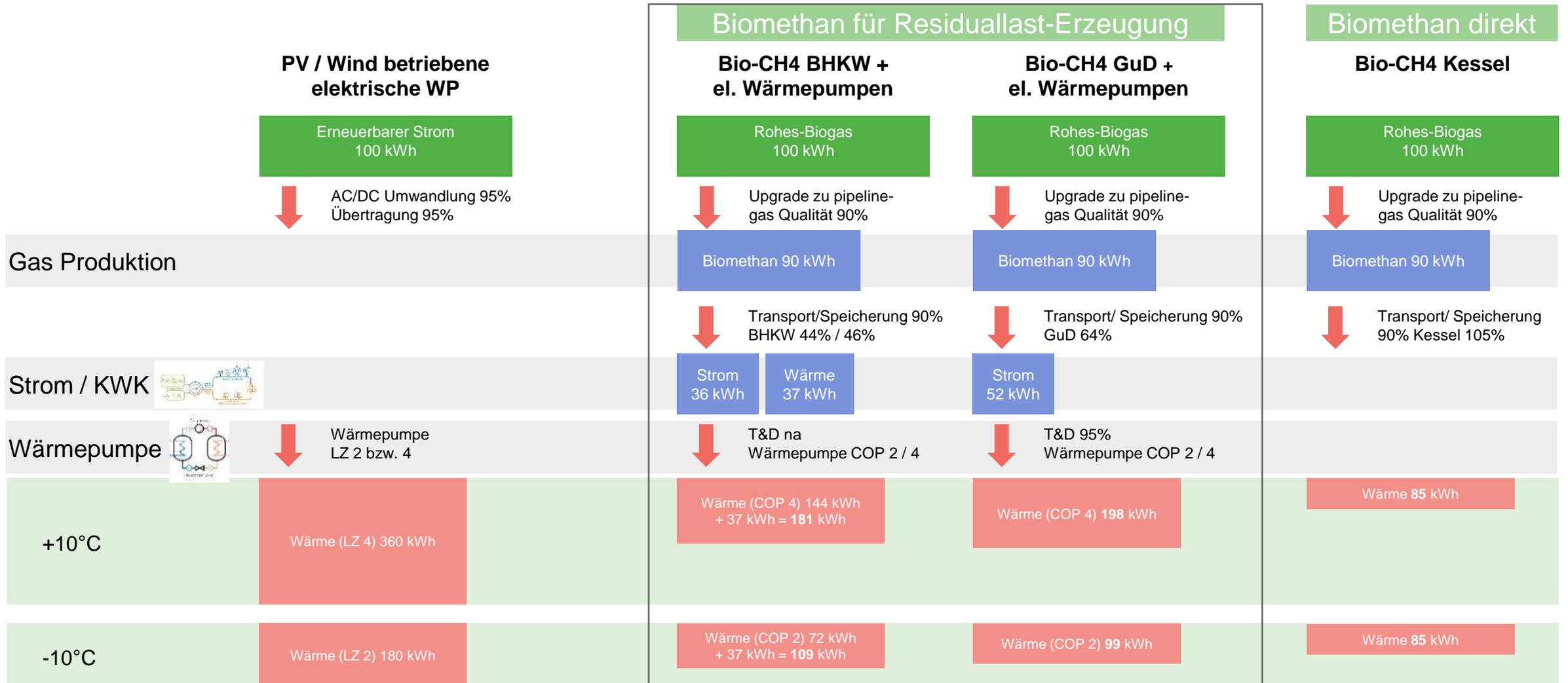
**JENBACHER**  
INNIO



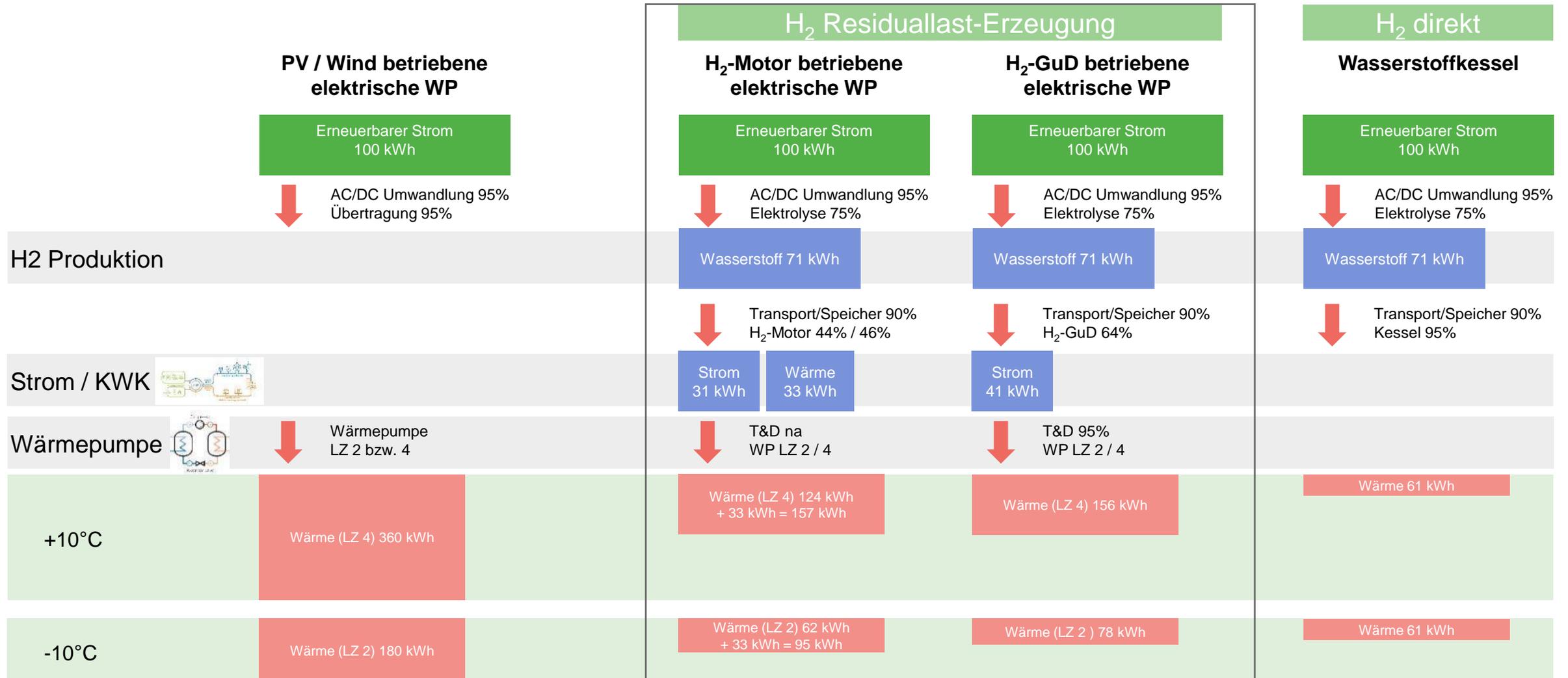
# PIPELINEGAS IN KOMBINATION MIT WÄRMEPUMPEN – STATUS QUO



# BIOMETHAN IN KOMBINATION MIT WÄRMEPUMPEN – MÖGLICHER ANSATZ

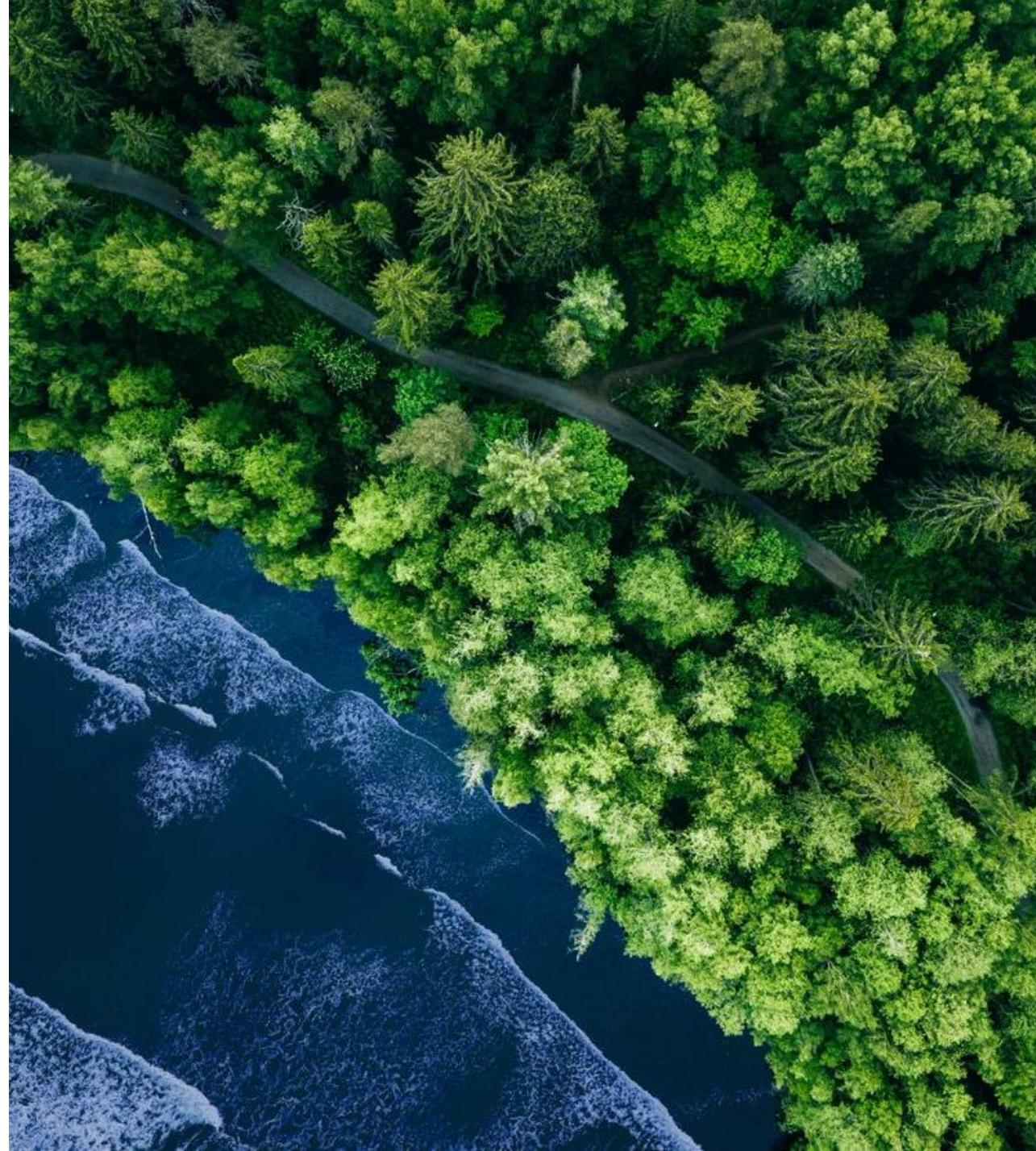


# H<sub>2</sub> IN KOMBINATION MIT WÄRMEPUMPEN – ÜBERGANG AUF H<sub>2</sub>-SPEICHER & KWK



# ZUSAMMENFASSUNG

- Wärmepumpen benötigen speziell im Winterhalbjahr mehr Strom
- Angebot von PV-EE-Strom im Winterhalbjahr sehr begrenzt
- Angebot von Wind-EE-Strom im Winterhalbjahr schwankend, evtl. „Dunkelflaute“
- Urbanes Umfeld durch große Dachflächen prädestiniert für H<sub>2</sub>-Erzeugung & Speicherung durch PV-EE-Strom
- Dadurch Ausgleich des EE-Mangel im Winter durch KWK-Rückverstromung des gespeicherten H<sub>2</sub>
- Nutzung der KWK-Abwärme und Gesamtwirkungsgrad typ. >90%



INNIO is a leading energy solution and service provider that empowers industries and communities to make sustainable energy work today. With our product brands Jenbacher and Waukesha and our digital platform myPlant, we offer innovative solutions for the power generation and compression segments that help industries and communities generate and manage energy sustainably while navigating the fast-changing landscape of traditional and green energy sources. INNIO is individual in scope, but global in scale. With our flexible, scalable, and resilient energy solutions and services, we enable our customers to manage the energy transition along the energy value chain wherever they are in their transition journey.

INNIO is headquartered in Jenbach (Austria), with other primary operations in Waukesha (Wisconsin, U.S.) and Welland (Ontario, Canada). A team of more than 4,000 experts provides life-cycle support to the more than 55,000 delivered engines globally through a service network in more than 100 countries.

INNIO's improved ESG Risk Rating again secures the number one position across more than 500 companies globally in the machinery industry assessed by Sustainalytics.

For more information, visit INNIO's website at [www.innio.com](http://www.innio.com)

Follow INNIO on  

© Copyright 2023 INNIO.

Information provided is subject to change without notice.

INNIO, **INNIO**, Jenbacher, , Waukesha and myPlant are trademarks in the European Union or elsewhere owned by INNIO Jenbacher GmbH & Co OG or one of its affiliates. All other trademarks and company names are property of their respective owners.

In general, "Ready for H2" Jenbacher units can be converted to operate on up to 100% hydrogen in the future. Details on the cost and timeline for a future conversion may vary and need to be clarified individually.

**JENBACHER**  
**INNIO**



**ENERGY SOLUTIONS.**  
EVERYWHERE, EVERY TIME

